



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 975 046 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(51) Int. Cl.⁷: **H01Q 9/00**

(21) Anmeldenummer: **99113286.1**

(22) Anmeldetag: **09.07.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.07.1998 DE 19831877**

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Engeln, Christian
52064 Aachen (DE)**

(54) **Gruppenantenne**

(57) Für eine Gruppenantenne, die wenigstens eine Strahlergruppe mit mehreren planaren Mikrowellen-Resonatoren in Streifenleitungstechnik enthält, wird eine Struktur vorgeschlagen, bei welcher die Ankopplung an eine Speiseleitung über einen Koppelschlitz in der Rückseitenmetallisierung erfolgt, der durch einen der Resonator vollständig überdeckt ist. Die weiteren Resonatoren der Strahlergruppe sind über Verbindungsleitungen mit den erstgenannten Resonator verbunden. Die Gruppenantenne enthält vorzugsweise eine größere Anzahl von Strahlergruppen.

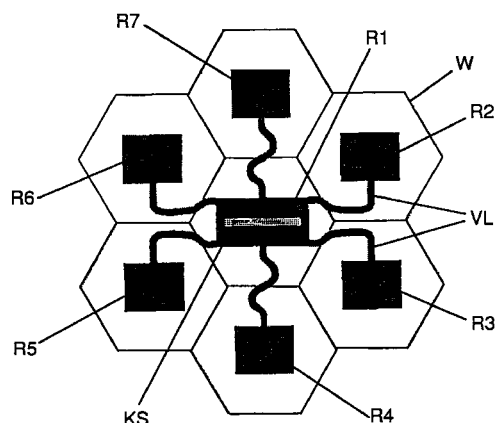


FIG.1

EP 0 975 046 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gruppenantenne mit wenigstens einer Strahlergruppe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bekannte Antennen dieser Art zeigen für viele Zwecke unzureichende Eigenschaften hinsichtlich der Antennencharakteristik und bei Vorhandensein von T-Verzweigungen eine verstärkte unerwünschte Abstrahlung.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Gruppenantenne der eingangs genannten Art anzugeben, die eine verbesserte Antennencharakteristik mit verringerter unerwünschter Abstrahlung zeigt.

[0004] Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0005] Vorzugsweise enthält die Strahlergruppe wenigstens drei Resonatoren. Besonders vorteilhaft ist eine Strahlergruppe mit sieben Resonatoren. Besonders günstige Eigenschaften zeigen Strahlergruppen, bei welchen ein direkt angeregter erster Resonator sich über dem Koppelschlitz befindet und diesen vorzugsweise in Längs- und Querrichtung überragt, und die übrigen Resonatoren gleichmäßig, insbesondere auf einem Kreis um das Zentrum des ersten Resonators, verteilt angeordnet und über je eine Verbindungsleitung mit dem ersten Resonator verbunden sind.

[0006] Vorteilhaft sind Anordnungen mit einer Spiegelsymmetrie bezüglich wenigstens einer, vorzugsweise zwei, gekreuzten senkrecht zur Substratebene verlaufenden Spiegelebenen. Die mehreren Resonatoren schwingen vorteilhafterweise mit gleicher Phase und sind vorzugsweise gleich polarisiert.

[0007] Durch die Anordnung des Koppelschlitzes unter der Metallisierungsfläche eines der Resonatoren der Strahlergruppe verursacht die Ankopplung an die Anschlußleitung keine direkte Abstrahlung wie beispielsweise bei einer Einkopplung in eine Mikrostripleitung. Die Leistungsaufteilung erfolgt vorteilhafterweise ohne kompliziertes Leitungsnetzwerk mit Diskontinuität (insbesonder T-Verzweigungen). Damit ist die Leistungsverteilung unempfindlicher gegen größere Substratdicken. Außerdem werden Leitungslängen minimiert, so daß es insgesamt zu geringeren Leitungsverlusten kommt.

[0008] Die erfindungsgemäße Gruppenantenne besitzt bezüglich der Substratebene im Vergleich zu einem klassischen MikrostripAntennenarray weniger ausgeprägte Richtungsabhängigkeiten. Die Verkopplung der Antennenelemente untereinander ist geringer als bei bekannten Ausführungen, da die strahlenden Kanten der einzelnen Resonatorflächen (patches) größere Abstände besitzen können.

[0009] Besonders vorteilhaft ist eine Strahlergruppe mit 7 Strahlerelementen (Resonatoren) der in Figur 1 skizzierten Art, bei welcher um einen zentral angeordneten ersten Resonator R1 die übrigen Resonatoren

unter gleichmäßiger Winkelverteilung auf einen Kreis um den zentralen Resonator angeordnet sind. Die Abstände der Mittelpunkte der Resonatorflächen voneinander sind zwischen benachbarten Resonatoren jeweils gleich groß. Die Flächenaufteilung der Gruppenantenne läßt sich dann wie in Figur 1 durch unterbrochene Hilfslinien skizziert, in ein gleichmäßiges Wabenmuster aufteilen mit jeweils im Zentrum der einzelnen Wabenzellen angeordneten Resonatorflächen. In der im Realfall geschlossenen Metallisierungsfläche des ersten Resonators R1 ist der darunterliegende Koppelschlitz KS in der Rückseitenmetallisierung angedeutet. Die den zentralen Resonator R1 umgebenden weiteren Resonatoren R2 bis R7 sind mit dem zentralen Resonator jeweils direkt über eine Mikrostrip-Verbindungsleitung VL verbunden. Die Leitungslängen der Verbindungsleitungen VL sind so gewählt, daß alle Resonatoren R1 bis R7 mit gleicher Phase schwingen.

[0010] Die Figur 2 zeigt eine typische Charakteristik einer Strahlergruppe mit dem in Figur 1 skizzierten Aufbau als Schnitt in der E-Ebene der Antenne.

[0011] Die Figur 3 zeigt eine Strahlungscharakteristik einer solchen Strahlergruppe in einer um 30° gegen die E-Ebene geneigten Ebene. Die Antennendiagramme zeigen eine hohe Bündelung der Hauptkeule des Antennendiagramms und eine starke Nebenkeulendämpfung.

[0012] In der Figur 4 ist eine aus einer Mehrzahl von Strahlergruppen der in Figur 1 skizzierten Art in regelmäßiger Anordnung zusammengesetzte Gruppenantenne dargestellt. Die im konkreten Fall skizzierte Gruppenantenne besteht beispielsweise aus 91 gleich aufgebauten Strahlergruppen. Die Ankopplung der einzelnen Strahlergruppen mit jeweils 7 Strahlerelementen (Resonatoren) erfolgt dabei über ein verlustarmes Leiternetzwerk auf der Rückseite der Antenne über die Koppelschlitz in der Rückseitenmetallisierung, insbesondere durch ein Hohlleiternetzwerk mit Koppelschlitz. Die Antenne zeigt ohne jegliche Aperturbelegung eine geringe Halbwertsbreite von weniger als 3° und eine Nebenkeulendämpfung von mehr als 16 dB.

[0013] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandbar.

Patentansprüche

1. Gruppenantenne, die wenigstens eine Strahlergruppe mit mehreren planaren Mikrowellenresonatoren in Streifenleitungstechnik enthält, die mittels Abschnitten von Mikrostreifenleitungen miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Speisung einer Strahlergruppe in der Weise erfolgt, daß sich unter einem der Mikrowellenresonatoren in der rückseitigen Metallisierung des Substrates ein vorzugsweise rechteckförmiger Koppelschlitz

befindet, der durch den darüberliegenden Resonator ganz abgedeckt wird und der den Resonator mit einer unter dem Schlitz sich befindenden Anschlußleitung verkoppelt.

5

2. Gruppenantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längen der Mikrostreifenleitungen so dimensioniert sind, daß die Resonatoren einer Strahlergruppe alle mit gleicher Phase schwingen. 10
3. Gruppenantenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich der durch den Schlitz gespeiste Resonator einer Strahlergruppe in der Mitte von weiteren Resonatoren derselben Strahlergruppe befindet, die diesen ringförmig umgeben und sternförmig mit diesem über Mikrostreifenleitungsabschnitte verbunden sind. 15
4. Planare Gruppenantenne nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Strahlergruppen vorhanden sind, die durch je eine Anschlußleitung eines auf der Rückseite der Rückseitenmetallisierung sich befindenden Leitungsnetzwerk gespeist wird. 20
25
5. Planare Gruppenantenne nach Ansprüchen 1 oder 2 oder 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rückseite des Substrats die Leiter bzw. Leitungsnetzwerke als Mikrostreifenleiter bzw. Mikrostreifenleiternetzwerke ausgeführt werden. 30
6. Planare Gruppenantenne nach Ansprüchen 1 oder 2 oder 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rückseite des Substrats die Leiter bzw. Leitungsnetzwerke als Hohlleiter bzw. Hohlleiternetzwerke ausgeführt werden. 35

40

45

50

55

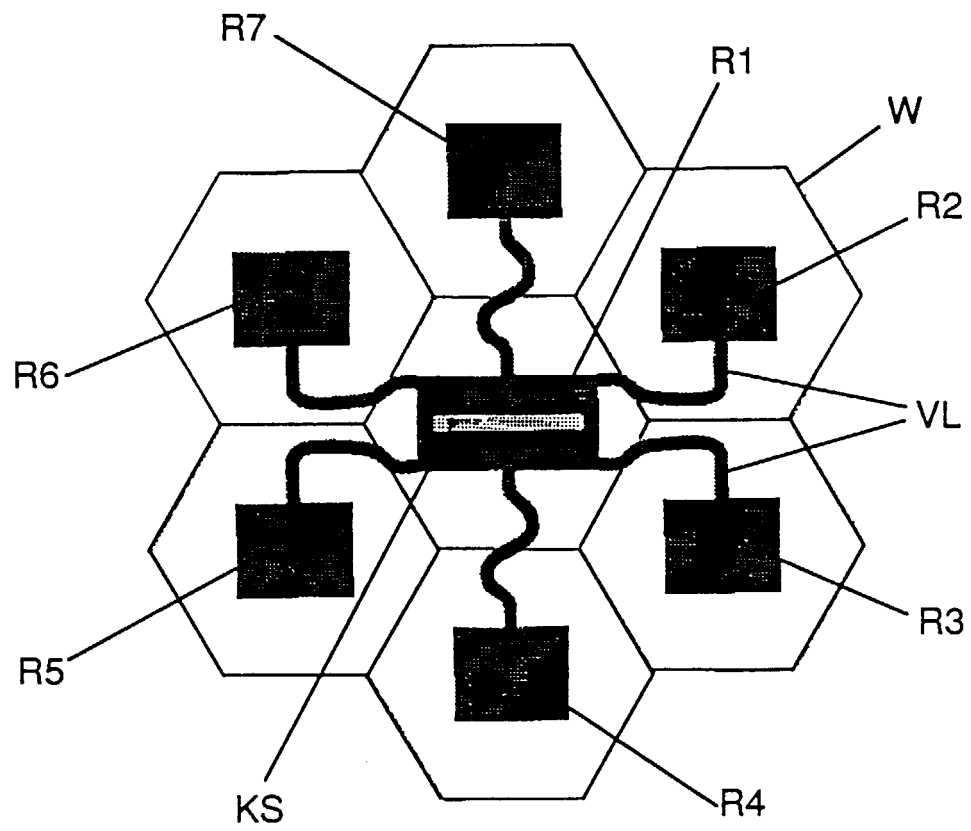


FIG.1

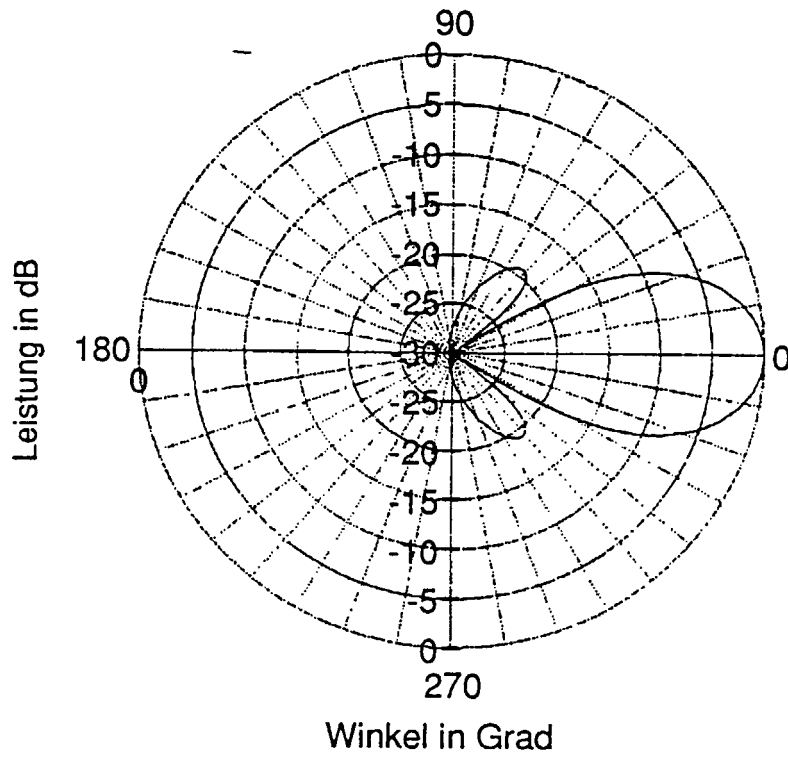


FIG.2

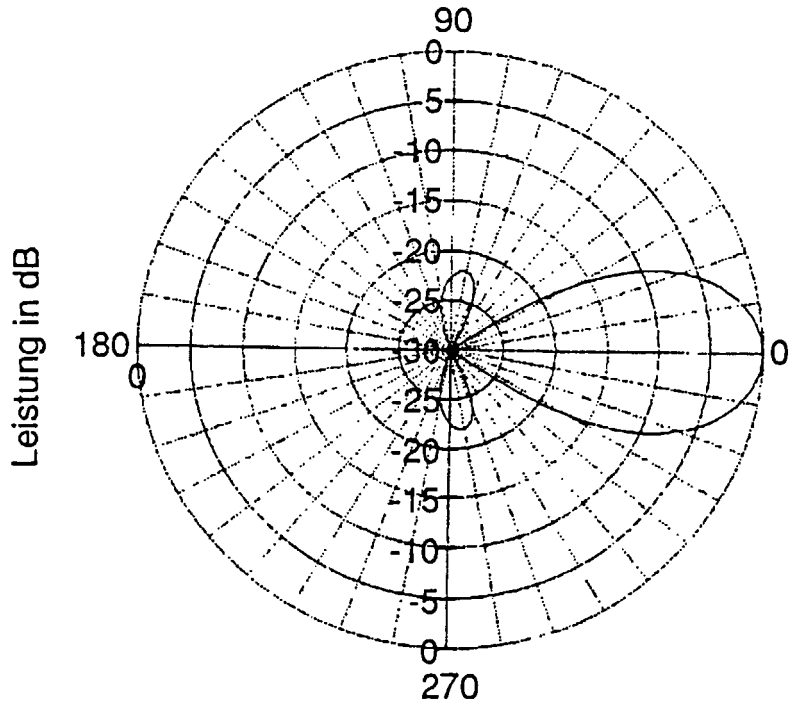


FIG.3

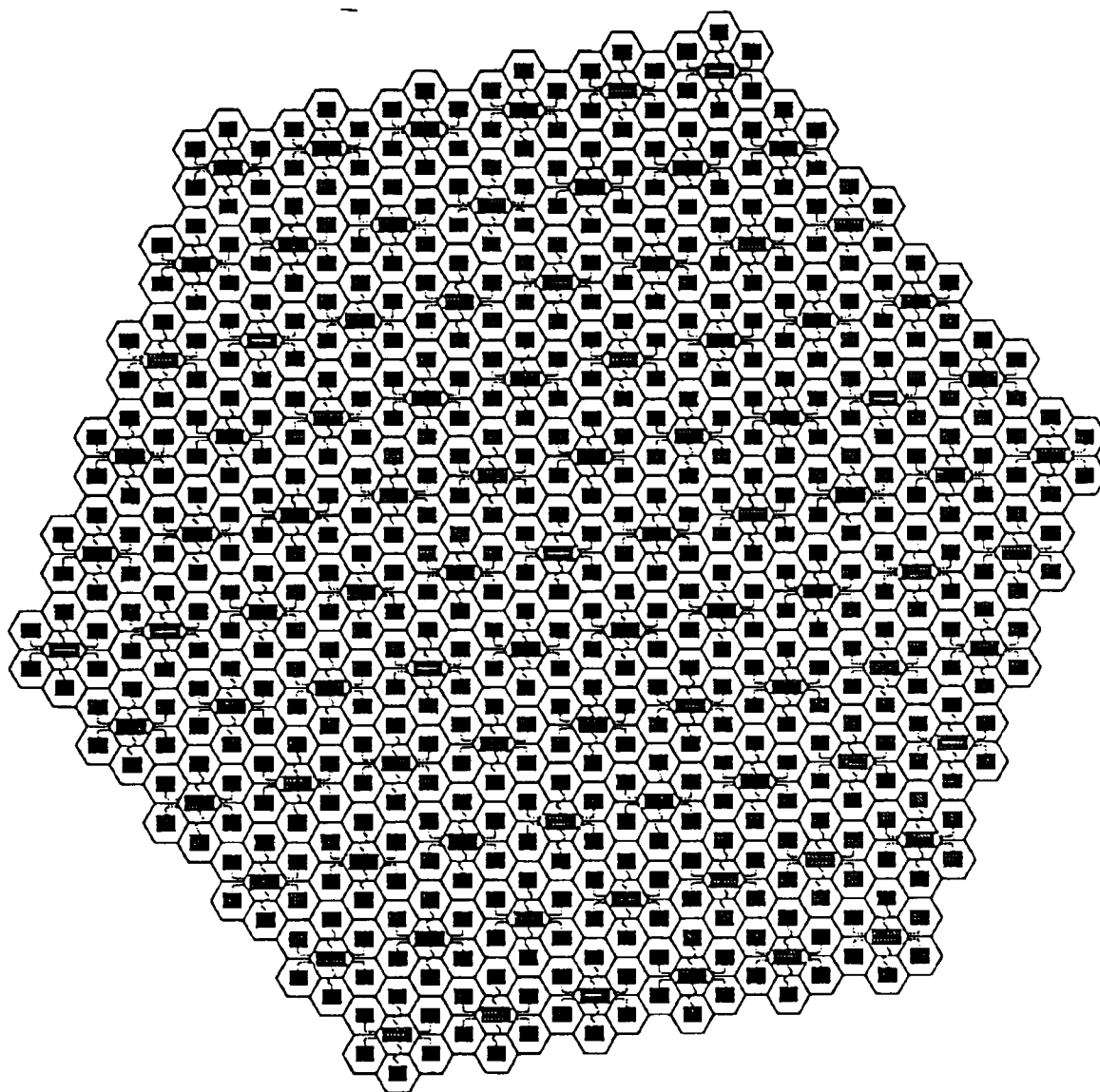


FIG.4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 3286

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 447 218 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 18. September 1991 (1991-09-18) * Spalte 4, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 43; Abbildungen 1,2 *	1-6	H01Q9/00
A	US 5 512 906 A (SPECIALE ROSS A) 30. April 1996 (1996-04-30) * Spalte 8, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 38; Abbildung 8 *	1-6	
A	US 5 539 420 A (LAIRLE MICHEL ET AL) 23. Juli 1996 (1996-07-23) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildungen 1,2 *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 1999	Prüfer Villafuerte Abrego
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 3286

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0447218 A	18-09-1991	US 5043738 A	27-08-1991
		CA 2035975 C	17-01-1995
		DE 69119275 D	13-06-1996
		DE 69119275 T	19-12-1996
		JP 2569230 B	08-01-1997
		JP 7046033 A	14-02-1995
US 5512906 A	30-04-1996	KEINE	
US 5539420 A	23-07-1996	FR 2651926 A	15-03-1991
		CA 2024992 A,C	12-03-1991
		DE 69008116 D	19-05-1994
		DE 69008116 T	21-07-1994
		EP 0426972 A	15-05-1991
		JP 3107203 A	07-05-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82